

# Un acercamiento socioepistemológico a los problemas de optimización en el pre cálculo

David Esteban Espinoza  
I.E. San Luis 1128

## Introducción

La optimización es una práctica cotidiana. En el entorno cotidiano se presentan problemas como minimizar los gastos para finalizar el mes sin deudas, empresas que tienen que optimizar materias primas minimizando costos en su producción para obtener el máximo beneficio, problemas de este tipo surgen en todas las áreas de negocios, de ciencias físicas, químicas y biológicas, de ingeniería, arquitectura, economía y administración.

Este tipo de problemas en las escuelas secundarias se trata desde el punto de vista de la Programación Lineal y en el nivel superior (primeros años de la universidad) como una aplicación del Cálculo Diferencial (Máximos y Mínimos).

Una de las dificultades de la enseñanza de la Matemática radica en que se entiende que los objetos y procesos matemáticos como acabados, en el que ya no hay nada por hacer, esto se agudiza si se promueve una matemática estática en el que las definiciones y ejemplos son sujetos a procesos de repetición o memorización.

El tratamiento de los problemas de optimización usando Programación Lineal en la secundaria crea obstáculos en los alumnos por la cantidad de variables que se utilizan; el problema persiste en el nivel superior al resolver estos problemas por medio de las técnicas del cálculo diferencial donde el algoritmo empleado hace que el problema se vea rutinario. En ambos casos se deja la impresión al alumno y

también a los profesores, que su tratamiento es exclusivo a través de la Programación Lineal o del Cálculo Diferencial.

Investigaciones recientes en Matemática Educativa dan cuenta de marcos teóricos que, básicamente, recomiendan tratar que estos conceptos y ejemplos matemáticos desde un enfoque centrado en las prácticas sociales más que en los conceptos. En particular, nos referimos a la Socioepistemología como marco de referencia.

### **Objetivos de la investigación**

- Identificar problemas de optimización entre los siglos XX A.C. y VII D.C.
- Identificar qué prácticas sociales estaban asociadas a los problemas de optimización entre los siglos XX A.C. y VII D.C.
- Describir los fenómenos didácticos relacionados a los problemas de optimización en la escuela secundaria
- Analizar de qué manera se podría aportar al discurso matemático escolar luego de identificar las prácticas sociales asociadas a los problemas de optimización entre los siglos XX A.C. y VII D.C.

### **Marco teórico**

La construcción del conocimiento matemático en la visión socioepistemológica se explica en el siguiente párrafo:

*“Para explicar la construcción del conocimiento matemático desde la visión Socioepistemológica se propone a las prácticas sociales como metáfora en la explicación de construcción del conocimiento matemático. Ese énfasis en el aspecto social del saber reformula las dimensiones cognitiva, epistemológica y didáctica, pues se reconoce que el conocimiento se construye y reconstruye en el contexto mismo de la actividad que realiza el individuo al hacer matemáticas (Arrieta, 2003).”*

## **Fenómenos didácticos relacionados a los problemas de optimización**

- Los problemas de optimización en el programa escolar.
- Los problemas de optimización en los textos escolares.

## **Metodología**

La investigación Socioepistemológica debe reconocer y estudiar científicamente los mecanismos sociales de construcción del saber matemático. En consecuencia estudiamos la evolución de los problemas de optimización en su contexto de origen esto nos permitirá encontrar las circunstancias, los escenarios y los medios que posibilitaron la emergencia de dicho conocimiento, analizar las prácticas sociales asociadas. Luego analizamos los fenómenos didácticos relacionados a los problemas de optimización para ello revisamos tanto el programa escolar como los textos escolares de secundaria. Finalmente se analiza de qué manera los problemas de optimización encontrados y las prácticas sociales asociadas pueden incidir en el discurso matemático escolar.

Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Se estudiarán los problemas de optimización entre los siglos XX A.C. y VI D.C.
- Se analizará el discurso matemático escolar y los aportes que se pueden hacer desde la socioepistemología.

## **Referencias**

Arrieta, J. (2003). Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula. Tesis de Doctorado no publicada. Cinvestav-IPN, México.

Buendía, G. (2004). Una epistemología del aspecto periódico de las funciones en marco de prácticas sociales. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Boyer, C. (1987). Historia de la matemática. Alianza Editorial, S.A. Madrid.

Cantoral, R. (2000). Pasado, presente y futuro de un paradigma de investigación en Matemática Educativa. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. (Volumen 13, 54-62). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Cantoral, R. (2001). Matemática Educativa. Un estudio de la formación social de analiticidad. México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Mathematics educations a vision of its evolution. *Educational Studies in Mathematics*. 53(3), 255-270.

Cantoral & Farfán (2003). Desarrollo conceptual del cálculo. México: Thomson.

Cantoral, R. et al (2003). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial Trillas. México.

Castañeda (2004). Un acercamiento a la construcción social del conocimiento: Estudio de la evolución didáctica del punto de inflexión. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Cen & Cordero (2006). El uso de las gráficas de los alumnos en el Bachillerato. *Acta Latinoamericana de Educación Matemática*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Casey, J. (1885). The first book of the Elements of Euclid, Longmans, Green and Co.

Courant, R & Stewart (2002). ¿Qué son las matemáticas? Fondo de Cultura Económica. México.

Collete, J. (1986). Historia de las matemáticas I. Siglo XXI Editores S.A. México.

Covian, O. (2005). El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional: El caso de la cultura maya. Tesis de Maestría. Cinvestav – IPN, México, DF, México.

De Lorenzo, J. (1977). La matemática y el problema de su historia. Editorial Tecnos, S. A. Madrid.

Doroteo P. & Gálvez P. (2005). Matemática – Quinto de Secundaria.

Douady, R. (1984). Dialectique outil-objet et jeux de cadres: une réalisation dans tout le cursus primaire. Unpublished Doctoral Dissertation, Université Paris 7.

Dolores et al (2006). Matemática Educativa – Algunos aspectos de la Socioepistemología y la visualización del aula. Ediciones Díaz de Santos. México.

Gonzáles, Mariano (2006). Solución de problemas de optimización usando Geometría Dinámica. Trabajo presentado en el III Congreso Iberoamericano de Cabri IBEROCABRI – 2006, Junio, Bogotá.

Gonzáles, M. & Sánchez, R. (2005). Situaciones Didácticas con Geometría Dinámica. Reporte de Investigación. Coloquios Sobre Matemática Educativa 2005. Pontificia Universidad Católica del Perú, 18(2), 67 – 85.

Hersh, Reuben, Zubieta Badillo, Gonzalo. (2004). Probar es convencer y explicar. Memorias de la IV Jornada Sobre la Enseñanza de Geometría.

Heat, Thomas (1956). The Thirteen books of Euclid Elements. Ed. Dover

Heat, Thomas (1921). A History of Greek Mathematics. Oxford at the Clarendon Press

Lezama, A. (2003). Un estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Malaspina. Uldarico (2006, Marzo) El rincón de los problemas. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. 5(1), 117-120. Extraído el 31 de Mayo de 2007 desde [http://www.fisem.org/descargas/5/Union\\_005\\_011.pdf](http://www.fisem.org/descargas/5/Union_005_011.pdf)

Montiel, Gisela (2005). Estudio socioepistemológico de la Función Trigonométrica. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Morris, K (1992). El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días. Alianza Editorial, S.A. Madrid.

Pelletier, J. (1958) Etapas de la matemática. Editorial Losada, S.A. Buenos Aires.

Ríos, Martín (2004). Problemas de optimización a través de un software de geometría dinámica como una experiencia previa al cálculo. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Ríbnikov, K. (1974). Historia de las matemáticas. Editorial Mir. Moscú.

Rosado, M. (2004). Una resignificación de la derivada. El caso de la linealidad del polinomio en la aproximación socioepistemológica. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional.

Schulman, L.S. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching a contemporary perspective. En M. C. Wittrock (Ed) Handbook of research on teaching. London: Macmillan. [Traducción castellana en: La investigación de la enseñanza, I, Paidós – MEC, 1989].

Schurmann, P. (1945). Historia de la física. Editorial NOVA. Buenos Aires.

Smogorzhevski, A.S. (1978). Acerca de la geometría de Lovachevski. Editorial MIR. Moscú.

Tikhomirov, V. (1990) Stories about Maxima and Minima, American Mathematical Society

Vera F. (1946). Breve historia de la matemática. Editorial Losada S.A. Buenos Aires.